

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



In re application of: **Akitaka NAKAYAMA, et al.**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **November 20, 2000**

For: **PRODUCTION SYSTEM FOR PRINTED WIRING BOARD**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Director of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

November 20, 2000

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2000-051404, filed February 28, 2000

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of these applications be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
**ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI
MCLELAND & NAUGHTON**

Willie L. Brooks

Atty. Docket No.: 001542
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
WLB/l1

William L. Brooks
Reg. No. 34,129

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/1068



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 2月 28日

出願番号
Application Number:

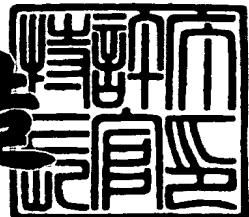
特願2000-051404

出願人
Applicant(s):

富士通株式会社

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3067158

【種類名】 特許願
【整理番号】 0000197
【提出日】 平成12年 2月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H05K 3/28
【発明の名称】 プリント配線板の製造システム
【請求項の数】 9
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 中山 明隆
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 池田 昭夫
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 兵頭 清志
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 内田 和夫
【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社
【代理人】
【識別番号】 100089244
【弁理士】

【氏名又は名称】 遠山 勉

【選任した代理人】

【識別番号】 100090516

【弁理士】

【氏名又は名称】 松倉 秀実

【連絡先】 03-3669-6571

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012092

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705606

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プリント配線板の製造システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】

製造予定のプリント配線板の種類とその製造数とを夫々含む複数の製造予定データを記憶する予定データ記憶部と、

複数の製造予定データに基づいて、製造予定の複数種類のプリント配線板のうち、1つの製造定尺に異種類のプリント配線板と同時にレイアウトすべき端数のプリント配線板を検出する検出部と、

1つの製造定尺に異種類のプリント配線板をレイアウトするための製造条件データを記憶した条件データ記憶部と、

製造条件データに従って、検出された端数のプリント配線板を複数のグループに分類する分類部と、

各グループについて、1つの製造定尺にレイアウトされる異種類のプリント配線板の組み合わせを決定する決定部と
を備えたプリント配線板の製造システム。

【請求項2】

前記検出部は、或る種類のプリント配線板の製造数が当該プリント配線板を1つの製造定尺にレイアウト可能な最大数で割り切れない場合に、前記最大数に満たない数、又は余りとなる数に相当する当該プリント配線板を、前記端数のプリント配線板として検出する

請求項1記載のプリント配線板の製造システム。

【請求項3】

製造条件データは、製造依頼者側条件と製造者側条件とが組み合わせられたデータである

請求項1記載のプリント配線板の製造システム。

【請求項4】

製造依頼者側条件が、納期である

請求項3記載のプリント配線板の製造システム。

【請求項5】

製造者側条件が、プリント配線板の層数である
請求項3又は4記載のプリント配線板の製造システム。

【請求項6】

前記決定部によって決定された組み合わせに応じたCADデータを作成するCADデータ作成部と、

前記CADデータ作成部にて作成されたCADデータに対応するCAMデータ又はCATデータを作成するCADデータ変換部と
をさらに備えた請求項1記載のプリント配線板の製造システム。

【請求項7】

前記CADデータ変換部によって作成されたCAMデータ又はCATデータを用いて、プリント配線板の製造工程を実施する製造装置群
をさらに備えた請求項6記載のプリント配線板の製造システム。

【請求項8】

製造予定のプリント配線板の種類とその製造数とを夫々含む複数の製造予定データを読み出すステップと、

複数の製造予定データに基づいて、製造予定の複数種類のプリント配線板のうち、1つの製造定尺に異種類のプリント配線板と同時にレイアウトすべき端数のプリント配線板を検出するステップと、

1つの製造定尺に異種類のプリント配線板をレイアウトするための製造条件データを読み出すステップと、

製造条件データに従って、検出された端数のプリント配線板を複数のグループに分類するステップと、

各グループについて、1つの製造定尺にレイアウトされる異種類のプリント配線板の組み合わせを決定するステップと
を含むプリント配線板の製造方法。

【請求項9】

製造予定のプリント配線板の種類とその製造数とを夫々含む複数の製造予定データを読み出すステップと、

複数の製造予定データに基づいて、製造予定の複数種類のプリント配線板のうち、1つの製造定尺に異種類のプリント配線板と同時にレイアウトすべき端数のプリント配線板を検出するステップと、

1つの製造定尺に異種類のプリント配線板をレイアウトするための製造条件データを読み出すステップと、

製造条件データに従って、検出された端数のプリント配線板を複数のグループに分類するステップと、

各グループについて、1つの製造定尺にレイアウトされる異種類のプリント配線板の組み合わせを決定するステップと

をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリント配線板の製造システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、プリント配線板は、大略して、以下のように製造されている。即ち、絶縁板の表面に導体膜が形成された基板材料(素材)が用意され、基板材料に回路パターンやソルダーレジスト等が形成される。その後、素材の余剰部分が切り出しにより除去され、プリント配線板の最終製品が得られる。

【0003】

素材の大きさ(外形)は、製造定尺として所定の大きさに決められており、プリント配線板の製造者は、製造定尺に対するプリント配線板の最終製品のレイアウトを決定する。この作業は「パネライズ(板取り)」と呼ばれている。

【0004】

パネライズでは、製造定尺に従って、素材に形成される回路パターンやソルダーレジストパターン等の位置、或いは、素材からの最終製品の切り出し位置等が決定される。

【0005】

パネライズ結果は、プリント配線板の製造工程にて使用される製造装置群に反映される。例えば、パネライズの結果に従って回路パターンを形成するためのエッチングレジストやソルダーレジストを形成するためのアートワークフィルムが作成されるとともに、回路形成工程やソルダーレジスト形成工程で使用される各装置に対し、作成したアートワークフィルムを用いて回路やソルダーレジストを形成するための設定が施される。また、素材に対する穴空け装置、打ち抜き装置又は切り出し装置に対し、パネライズの結果に従って動作するための設定が施される。そして、製造工程で使用される製造装置群にプリント配線板の製造指示が与えられる(「投入」という)と、製造装置群中の各装置は、パネライズ結果に従った工程を実施する。

【0006】

プリント配線板が大量に製造される場合には、素材の余剰部分を削減すべく、製造定尺から可能な限りの数のプリント配線板が得られるように、製造定尺に対して同種類の複数のプリント配線板のパネライズが行われる(同種パネライズ)。

【0007】

また、特別な例として、複数種類のプリント配線板が同一の装置の部品として使用される場合(例えば、テレビや携帯電話用の複数種類のプリント配線板を製造する場合)には、製造定尺から複数種類のプリント配線板が得られるように、製造定尺に対し各プリント配線板のパネライズが行われる(異種パネライズ)。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来技術では、パネライズの結果に応じたアートワークフィルムが作成される。アートワークフィルムは、高価であり且つ保管に配慮を要する。このため、プリント配線板の製造依頼状況に応じて製造定尺に対するパネライズの内容を変更することはなかった。

【0009】

このため、製造定尺に対して同種パネライズを行った場合には、同種パネライズに応じたアートワークフィルムが作成され、その後の製造依頼数に関わらず、

同種パネライズされた数の倍数だけプリント配線板が製造される。このため、プリント配線板の製造数が製造定尺に同種パネライズされた数で割り切れない場合には、余りのプリント配線板(派生品)が生じていた。派生品の発生は、製造コストやその保管に要するコストの点から好ましいものではなかった。

【0010】

また、近年では、ユーザの多様化に伴い、プリント配線板の品種の拡大及びライフサイクルの短縮化が進んでいる。このため、プリント配線板の製造形態は、従来の少品種多量生産から多品種少量生産へ移行している。これに伴い、プリント配線板には、極めて少数(1つや2つ)しか製造を依頼されないもの(極少品)が出てきている。この極少品を製造する場合に、製造定尺に1つの極少品をパネライズすると、切り出しによって除去・廃棄される材料が増えるので、製造コストの点からみて好ましくなかった。

【0011】

本発明の目的は、従来に比べて派生品の発生や材料の無駄を抑えることができるプリント配線基板の製造システムを提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために以下の構成を採用する。

即ち、本発明は、製造予定のプリント配線板の種類とその製造数とを夫々含む複数の製造予定データを記憶する予定データ記憶部と、複数の製造予定データに基づいて、製造予定の複数種類のプリント配線板のうち、1つの製造定尺に異種類のプリント配線板と同時にレイアウトすべき端数のプリント配線板を検出する検出部と、1つの製造定尺に異種類のプリント配線板をレイアウトするための製造条件データを記憶した条件データ記憶部と、製造条件データに従って、検出された端数のプリント配線板を複数のグループに分類する分類部と、各グループについて、1つの製造定尺にレイアウトされる異種類のプリント配線板の組み合わせを決定する決定部とを備えたプリント配線板の製造システムである。

【0013】

前記検出部は、或る種類のプリント配線板の製造数が当該プリント配線板を1

つの製造定尺にレイアウト可能な最大数で割り切れない場合に、前記最大数に満たない数、又は余りとなる数に相当する当該プリント配線板を、前記端数のプリント配線板として検出するようにすることができる。

【0014】

製造条件データは、例えば、製造依頼者側条件と製造者側条件とが組み合わせられたデータである。製造依頼者側条件は、例えば納期である。製造者側条件は、例えばプリント配線板の層数である。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【プリント配線板の製造工程】

最初に、本発明の実施形態に係るプリント配線板の製造工程を説明する。図1は、プリント配線板の製造工程の例を示す説明図である。

【0016】

プリント配線板の製造工程では、最初に、内層回路用銅張積層板(以下、「基板」と称する)が用意される。次に、この基板に内層回路の導体パターンが形成される(内層回路形成工程S1)。次に、内層回路の短絡や断線の有無が検査される(AOI(Auto Optical Inspection) S2)。その後、内層検査S3が行われる。

【0017】

次に、内層回路が形成された複数の基板が組み合せられて積層される(積層工程S4)。次に、積層された基板(積層基板)にスルーホールが形成される(穴空け工程S5)。次に、積層基板に銅めっきが施され、各内層回路が導体で接続される(銅めっき工程S6)。次に、積層基板の片面又は両面(表層)に表層回路の導体パターンが形成される(表層回路形成工程S7)。その後、AOI S8と、中間検査S9とが実施される。

【0018】

次に、表層回路が形成された積層基板の表面にソルダーレジストが形成される(ソルダーレジスト形成工程S10)。次に、形成されたソルダーレジストにマー

ク(文字・記号)が印刷される(マーキング工程 S 1 1)。その後、積層基板に切れ目が入れられ(N C Vカット工程 : S 1 2)、プリント配線板の外形に従って積層基板から個辺が切り出される(N C ルータ工程 S 1 3)。

【0019】

その後、布線試験(フライングプローバ S 1 4)が行われた後、最終試験 S 1 5 が実施される。最終試験 S 1 5 をクリアすると、多層プリント配線板が完成し、製品として出荷される。

【0020】

本実施形態では、上述した内層回路形成工程 S 1 , 表層回路形成工程 S 7 において、基板に光硬化性の感光膜がラミネートされ、この感光膜に導体パターンを示すCAM(Computer Aided Manufacturing)データに従ったレーザ光が照射されることによってエッチングレジストが形成される。

【0021】

また、ソルダーレジスト形成工程 S 1 0 では、ソルダーレジストのパターンを示すCAMデータに従ったレーザ光が光硬化性の感光膜に照射されることによって遮光マスクが作成され、この遮光マスクを用いて積層基板に塗布された光硬化性のソルダーレジスト材料に対する露光処理が行われる。

【0022】

さらに、マーキング工程 S 1 1 では、積層基板に塗布された光硬化性のマーキングインクにCAMデータに従ってレーザ光が照射されることにより、残したい部分のマーキングインクを硬化させる。

【0023】

このように、実施形態による製造工程では、内層回路形成工程 S 1 , 表層回路形成工程 S 7 , ソルダーレジスト形成工程 S 1 0 及びマーキング工程 S 1 1 において、アートワークフィルムの使用が排除されている。

【0024】

なお、本発明の発明者は、アートワークフィルムを使用せず、CAMデータを用いて回路の導体パターン、ソルダーレジストパターン、マーキングパターンを直接描く手法を、DDI(Data Direct Image)と呼んでいる。

【0025】

〔プリント配線板の生産システム〕

次に、上述したプリント配線板の製造工程を実施する生産システムを説明する。図2は、生産システムの説明図である。図2に示すように、生産システムは、生産管理システムAと、PASシステムBと、製造装置群Cとからなる。

【0026】

〈生産管理システム〉

生産管理システムAは、ワークステーション等の汎用コンピュータである。図3は、生産管理システムAの主要部分を示すブロック図である。図3において、生産管理システムAは、CPU31と、記録媒体32とを備えている。CPU31は、生産管理プログラムを実行することによって、複数の機能を実現する。

【0027】

例えば、CPU31は、プリント配線基板の製造のスケジューリングを行い、このスケジューリングの結果に従って、製造定尺に対する最終製品のパネライズを実行する。そして、CPU31は、パネライズの結果に従ってPASシステムB及び製造装置群Cの動作を制御する。

【0028】

また、CPU31は、製造装置群C中の各装置11～19による製造状況に関するデータ(製造状況データ)を受け取ることで製造装置群Cにおける製造状況を監視し、この監視結果に基づいてPASシステムBに指示を与えることにより、PASシステムB及び製造装置群Cの動作を制御する。

【0029】

記録媒体32は、RAM、ハードディスク、磁気テープ等を用いて構成されている。記録媒体32は、CPU31によって実行される生産管理プログラムを保持するとともに、CPU31の作業領域として使用される。

【0030】

また、記録媒体32は、CPU31に利用されるデータ群として、板取図データライブラリ34と、単体図番データライブラリ35と、注文残量リスト36と、顧客側フィルタ(パネライズ)条件データ37と、製造者側フィルタ(パネライ

ズ)条件データ38とを保持している。

【0031】

板取図データライブラリ34は、複数種類のプリント配線板の製造定尺データと、その製造定尺上にレイアウトされるプリント配線板の最終製品の原点データ(板取原点データ)とを保持している(図11(A)参照)。製造定尺データは、プリント配線板の素材としての内層回路用銅張積層板の外形に応じて作成されている。

【0032】

単体図番データライブラリ35は、複数種類のプリント配線板の最終製品のデータ(最終製品データ)を保持している(図11(B)参照)。最終製品データは、プリント配線板の最終製品の形状(層数を含む層構成、回路パターン、ソルダーレジストパターン等)を示す図形データである。各最終製品データには、プリント配線板の種類を特定するための図番が割り当てられており、CPU31は、この図番を用いて最終製品データを管理する。

【0033】

なお、板取図データ及び最終製品データは、顧客からの製造依頼に応じて生産管理システムAと別個のCADシステム(図示せず)にて作成されるCADデータである。CADデータは、CADシステムから生産管理システムAに供給され、記録媒体32に記録される。

【0034】

図4は、注文残量リスト36の例を示す説明図である。注文残量リスト36は、顧客から製造を注文されたプリント配線基板の図番、製造枚数、受注年月日、納期、備考の要素からなる複数のレコードを格納している。

【0035】

レコードは、プリント配線板が注文される毎に格納され、注文に応じた最終製品が納品された場合には、該当するレコードが注文残量リスト36から消去される。また、一旦製造したプリント配線板に不良品が含まれており再製造される場合にも、その再製造されるプリント配線板のレコードが格納される。例えば、図4に示した項番1のレコードは、再製造されるプリント配線板に係るレコードで

ある。

【0036】

図3に戻って、顧客側フィルタ条件データ37は、異種パネライズを実行すべき複数種類のプリント配線板を複数のグループに分類する処理(グルーピング処理)が実行される場合に、プリント配線板が或るグループに編入されるための顧客側の都合による条件を示すデータである。

【0037】

顧客側フィルタ条件には、例えば、

(1)納期

(2)顧客によって実装される部品(顧客の取り扱い時期)

が挙げられる。顧客側フィルタ条件の(1)及び(2)は、単独で、或いは必要に応じて組み合わせられる。

【0038】

製造者側フィルタ条件データ37は、グルーピング処理が実行される場合に、プリント配線板が或るグループに編入されるための製造者側の都合による条件を示すデータである。

【0039】

製造者側フィルタ条件には、例えば、

(1)プリント配線板の層数

(2)板取図(外形図)

(3)Z0(インピーダンス制御)の有無

(4)Vカット

(5)キリ径(スルーホールの内径)

(6)仕向スペック

(7)スケーリング

(8)半田コートの有無

(9)AOIの条件

が挙げられる。但し、本実施形態において、必須となる製造者側フィルタ条件は、(1)プリント配線板の層数であり、(2)～(9)の他の条件は、必要に応じて適

宜(1)の条件と組み合わせられる。例えば、1つの製造定尺に外形を同じくする複数種類のプリント配線板をレイアウトしたい場合には、上記(2)の板取図(外形図)が、製造者側フィルタ条件に組み込まれる。

【0040】

なお、製造される複数種類のプリント配線板の全てが単層プリント配線板である場合には、製造者側フィルタ条件として、(2)~(9)の条件またはこれらの組み合わせが用いられる。

【0041】

〈PASシステム〉

PASシステムBは、製造すべきプリント配線板に関するCAD(Computer Aided Design)データからCAM(Computer Aided Manufacturing)データ又はCAT(Computer Aided Testing)データを生成するコンピュータである。図5は、PASシステムBの機能ブロック図であり、PASシステムBは、配置処理部41と、データ変換部42と、メモリ43とを備えている。

【0042】

配置処理部41は、生産管理システムA(CPU31)からの指示に従って、板取図データ上に最終製品データを配置する(図11(C)参照)。データ変換部42は、配置処理部41の処理結果に従って、該当するCADデータをCAMデータ又はCATデータに変換する。

【0043】

メモリ43は、配置処理部41及びデータ変換部42によって得られたCAMデータ及びCATデータを蓄積する。メモリ43に蓄積されたCAMデータ及びCATデータは、生産管理システムAからの指示、または製造装置群Cからの要求に従って、製造装置群Cへ供給される。

【0044】

なお、配置処理部41及びデータ変換部42は、PASシステムBを構成する図示せぬCPUによってプログラムが実行されることにより実現する機能である。

【0045】

〈製造装置群〉

図1に戻って、製造装置群Cは、PASシステムBから供給されるCADデータ、CAMデータ又はCATデータに基づいて図1に示した製造工程を実施する。但し、図1には、PASシステムBからのCADデータ、CAMデータ又はCATデータに基づいて動作する装置のみが示されている。

【0046】

具体的には、図1には、内層回路形成工程S1を実施する内層回路形成装置11と、AOIS2を実施する内層検査装置12と、穴空け工程S5を実施する穴空け装置13と、表層回路形成工程S7を実施する表層回路形成装置14と、AOIS8を実施する表層検査装置15が示されている。

【0047】

また、図1には、ソルダーレジスト形成工程S10を実施するソルダーレジスト(SR)形成装置16と、マーキング工程S11を実施するマーキング装置17と、NCVカット工程S12及びNCルータ工程S13を実施する外形加工装置18と、フライングプローバS14を実施する布線試験装置19が示されている。

【0048】

各装置11~19とPASシステムBとの間には、バッファメモリ21~29が設けられている。各バッファメモリ21~29は、PASシステムBから供給されたCAMデータ又はCATデータを蓄積する。

【0049】

〔生産管理システムによる処理〕

次に、生産管理システムAによる処理を説明する。生産管理システムAによる処理は、図3に示したCPU31が記録媒体32に記録された生産管理プログラムを実行することによって実現する。

【0050】

図6は、生産管理システムAによる処理を示すフローチャートである。生産管理システムAのCPU31は、例えば、プリント配線板の製造のスケジューリングが行われる毎に、図6に示す処理を実行する。

【0051】

最初に、CPU31は、図示せぬ記録媒体に保持されている注文残量リスト36を読み出す(S101)。次に、生産管理システムAは、注文残量リストに格納された複数のレコードを納期順でソートする(S102)。

【0052】

次に、CPU31は、端数処理を実行する(S103)。即ち、CPU31は、図番に対応する板取図(製造定尺)データを板取図データライブラリ34から読み出すとともに、図番に対応する最終製品データを単体図番データライブラリ35から読み出す。続いて、CPU31は、板取図上に最終製品を製造枚数に従ってレイアウトする。

【0053】

例えば、図4に示された注文残量リスト36について端数処理が実行される場合には、図番“E320-1234-T567/01”に対応する板取図(製造定尺)が読み出される。このとき、読み出された製造定尺が図番“E320-1234-T567/01”的最終製品を4つレイアウトできる(4枚取り)ときには、図7に示すように、図番“E320-1234-T567/01”的注文残量10枚を4枚で割った値である2枚が端数となる。

【0054】

この結果、10枚の図番“E320-1234-T567/01”的うち、8枚が4枚取りの同種パネライズで製造されることが決定され、処理がS106へ進む。一方、端数としての2枚の図番“E320-1234-T567/01”は、S104のグルーピング(フィルタ)処理の対象となる。

【0055】

このように、CPU31は、製造定尺に同種パネライズ可能な数で製造枚数を割った場合の余りを端数とすることによって、製造すべきプリント配線板を端数と非端数に分類し、非端数に該当するプリント配線板を製造定尺に同種パネライズする。また、CPU31は、製造枚数が製造定尺に同種パネライズ可能な数に満たないプリント配線板も端数として取り扱う。さらに、注文残量リスト36に製造枚数が1枚又は2枚である極少品のプリント配線板のレコードが含まれている場合には、CPU31は、その極少品のプリント配線板を端数として取り扱う

【0056】

S104では、CPU31は、グルーピング処理のサブルーチンが実行される。図8は、グルーピング処理のサブルーチンを示すフローチャートである。図8に示すように、CPU31は、顧客側フィルタ条件を満たし(S201;Y)、且つ製造者側フィルタ条件を満たす(S202;Y)プリント配線板をグループX_n(n=1,2,...,n)の何れかに編入する(S203)。例えば、CPU31は、納期が同じで且つ層数がm(m=1,2,...,m)であるプリント配線板を夫々別のグループに編入する。

【0057】

これに対し、S201,S202の処理にて、或るプリント配線板が他のプリント配線板と同時にパネライズできない(ペアリング不能)と判定された場合には、そのように判定されたプリント配線板は、どのグループにも編入できないものとして、製造定尺に1枚だけパネライズされ(単体パネライズ)、処理がS106へ進む。

【0058】

このようにして、端数と認定されたプリント配線板の全てについてのグルーピングが終了すると、グルーピング処理のサブルーチンが終了し、処理がS105に進む。

【0059】

S105では、CPU31は、ペアリング処理を実行する。即ち、CPU31は、S104にてグルーピングされた各グループX₁,X₂,...,X_nに属するプリント配線板の最終製品データを所定の板取図データにレイアウトする(はめ込む)。これによって、図8に示すように、製造定尺に複数種類のプリント配線板がパネライズされる。

【0060】

S106では、同種パネライズ、可変異種パネライズ又は単独パネライズが実施された板取図データ(「パネライズデータ」と称する)の夫々に対し、ロットナンバー(管理ナンバー)が付与される。ロットナンバーには、最低限の情報として

、以下の情報が含まれる。

- a : 定尺種(外形の大きさ, 板厚)
- b : 板取図番(板取原点等の定義)
- c : 板取図に対する最終製品の配置位置
- d : 図番マスターアクセスのキーワード(板取図データライブラリ34, 単独図番データライブラリ35にアクセスするためのキーワード)

なお、本実施形態では、ロットナンバーには、パネライズの手法(同種パネライズ, 可変異種パネライズ又は単独パネライズ)に応じた複数の系列が用意されており、ロットナンバーを認識することで、パネライズの手法を認識できるようになっている。

【0061】

S107では、CPU31が、パネライズ結果に応じたCAMデータ/CATデータの作成指示として、各製造定尺データに割り当てられたロットナンバーをPASシステムBに供給する。

【0062】

このように、生産管理システムAでは、プリント配線板の製造のスケジューリングが実行される毎に、端数処理が実行され、端数に該当するプリント配線板(極少品を含む)が検出される。その後、グルーピング処理及びペアリング処理によって、端数に該当するプリント配線板の異種パネライズが実行される。

【0063】

この異種パネライズの内容(ペアリング)は、スケジューリングの際ににおける注文残量リスト36の内容に応じて変更される。このため、本発明の発明者は、このような異種パネライズの手法を「可変異種パネライズ」と呼んでいる。

【0064】

【PASシステムによる処理】

次に、PASシステムBによる処理を、図5を用いて説明する。PASシステムBの配置処理部41は、各パネライズデータに対応するロットナンバーを配置指示として生産管理システムAから受け取る。すると、PASシステムBでは、図10のフローチャートに従った処理が実行される。

【0065】

即ち、PASシステムBの配置処理部41は、ロットナンバーを納期順で1つ取り出す(S301)。続いて、配置処理部41は、そのロットナンバーに含まれているキーワードを用いて、板取図データライブラリ34及び単体図番データライブラリ35にアクセスし、ロットナンバーに対応する板取図データ及び最終製品データを読み出す(S302)。

【0066】

例えば、ロットナンバーが可変異種パネライズのパネライズデータに対応する場合には、ロットナンバーに対応する板取図データ(図11(A)参照)と、この板取図(製造定尺)に異種パネライズされる複数種類のプリント配線板の最終製品データ(図11(B)参照)が読み出される。

【0067】

次に、配置処理部41は、板取図データに各最終製品データをはめ込む(S303)。このとき、各最終製品データは、その原点と、板取図データに設定された板取原点とを一致させた状態でレイアウトされる(図11(C)参照)。これによって、ロットナンバーに対応するCADデータが作成される。

【0068】

次に、データ変換部42が、配置処理部41からCADデータを受け取り、このCADデータをCAMデータ又はCATデータに変換する(S304)。即ち、CADデータを用いて、製造装置群Cの各工程で夫々使用されるCAMデータ及びCATデータが作成される。

【0069】

その後、データ変換部42は、ロットナンバーに対応するCAMデータ及びCATデータを作成すると、これらのCAMデータ及びCATデータをメモリ43に蓄積する(S305)。

【0070】

その後、生産管理システムAから受け取った全てのロットナンバーに対して配置処理部41及びデータ変換部42による処理が実行されたか否かが判定される(S306)。このとき、処理が実行されていない場合には、処理がS301に戻

り、実行された場合には、図11に示したPASシステムBによる処理が終了する。

【0071】

このようにして、同種パネライズ、可変異種パネライズ、又は単独パネライズに対応するロットナンバーについてのCAMデータ及びCATデータが作成され、メモリ43に蓄積される。

【0072】

〔製造装置群による処理〕

次に、製造装置群Cの各装置21～29による処理及び動作について説明する。
○ <内層回路形成装置>

内層回路形成装置11のバッファ21は、PASシステムBのメモリ43に保持された内層回路形成用のCAMデータと、このCAMデータに対応するロットナンバーとを蓄積する。CAMデータは、内層回路の導体パターンのデータを含んでいる。

【0073】

内層回路形成装置11は、例えば、製造ラインを通じて所定位置に光硬化性の感光膜で被覆された基板が所定位置に配置されると、その基板に設けられたロットナンバーを検出し、検出したロットナンバーに対応するCAMデータをバッファ21から読み出す。そして、内層回路形成装置11は、読み出したCAMデータに従って、感光膜にレーザ光をラスタスキャン又はベクタスキャンで照射することにより、内層回路の導体パターンを描く。

【0074】

これによって、感光膜のレーザ光が照射された部分が硬化し、現像されると、その硬化した部分(ポジパターン)のみが残る。残った部分は、エッチングレジストとして利用される。その後、エッチングレジストに従ってパターンニング材料がエッチングされ、エッチングレジストが除去される。このようにして、内層回路の導体パターンが形成される。

【0075】

〈内層検査装置〉

内層検査装置12のバッファ22は、PASシステムBのメモリ43に保持された内層回路検査用のCATデータと、このCATデータに対応するロットナンバーとを蓄積する。CATデータは、内層回路形成工程S1で形成された導体パターンのデータを含んでいる。

【0076】

内層検査装置12は、例えば、製造ラインを通じて内層回路形成工程S1を経た基板が搬送されて来ると、その基板に設けられたロットナンバーを検出する。その後、内層検査装置12は、基板の導体パターンをスキャンするとともに、検出したロットナンバーに対応するCATデータをバッファ22から読み出し、パターンマッチングを実行することによって、内層回路の断線や短絡の有無を検査する。

【0077】

〈穴空け装置〉

穴空け装置13のバッファ23は、PASシステムBのメモリ43に保持された穴空け(ドリリング)用のCAMデータと、このCAMデータに対応するロットナンバーとを蓄積する。CAMデータは、基板に対するスルーホールの穴空け位置及びドリル径のデータを含んでいる。

【0078】

穴空け装置13は、例えば、製造ラインを通じて積層工程S4を経た基板(積層基板)が所定位置に配置されると、積層基板に設けられたロットナンバーを検出し、検出したロットナンバーに対応するCAMデータをバッファ23から読み出す。その後、穴空け装置13は、読み出したCAMデータに従って、基板の所定位置に所定の直径を持つスルーホールを形成する。

【0079】

〈表層回路形成装置〉

内層回路形成装置14のバッファ24は、PASシステムBのメモリ43に保持された表層回路形成用のCAMデータ及びこれに対応するロットナンバーを蓄積する。CAMデータは、表層回路の導体パターンのデータを含んでいる。

【0080】

表層回路形成装置14は、内層回路形成装置11と同様の手法により、基板にエッティングレジストを形成する。その後、エッティングレジストに従ってエッティングが行われ、エッティングレジストが除去されることで、表層回路の導体パターンが形成される。

【0081】

〈表層検査装置〉

表層検査装置15のバッファ25は、PASシステムBのメモリ43に保持された表層回路検査用のCATデータ及びこれに対応するロットナンバーを蓄積する。CATデータは、表層回路形成工程S7で形成された導体パターンのデータを含んでいる。

【0082】

表層検査装置15は、表層回路が形成された積層基板が製造ラインを通じて搬送されると、その積層基板に設けられたロットナンバーを検出し、表層回路の導体パターンをスキャンし、ロットナンバーに対応するCATデータをバッファ25から読み出してパターンマッチングを実行する。これによって、内層回路の断線や短絡の有無が検査される。

【0083】

〈ソルダーレジスト(SR)形成装置〉

SR形成装置16のバッファ26は、PASシステムBのメモリ43に保持されたSR形成用のCAMデータ及びこのCAMデータに対応するロットナンバーを蓄積する。CAMデータは、表層回路を被覆するSRのパターンのデータを含んでいる。

【0084】

SR形成装置16は、表層検査を経た積層基板が製造ラインを通じて搬送されて来ると、その基板に設けられたロットナンバーを検出するとともに、その積層基板の表面を光硬化性の感光膜で被覆する。続いて、SR形成装置16は、ロットナンバーに対応するCAMデータをバッファ26から読み出し、このCAMデータに従ってレーザ光を照射する(SRパターンを描く)。

【0085】

すると、感光膜のレーザ光が照射された部分が硬化するとともに、紫外線を吸収する性質となる。この感光膜を遮光マスクとして用い、表面に紫外光硬化性のSR材料が塗布された積層基板に対する紫外光露光処理を実行する。すると、SR材料の紫外光が照射された部分が硬化し、現像されると、紫外光が照射された部分のみが残る。このようにして、SRが形成される。

【0086】

<マーキング装置>

マーキング装置17のバッファ27は、PASシステムBのメモリ43に保持されたマーキング用のCAMデータ及びこれに対応するロットナンバーを蓄積する。CAMデータは、マーキングによって基板に印刷される文字や記号のパターン(マーキングパターン)のデータを含んでいる。

【0087】

マーキング装置27は、SR形成工程S10を終えた積層基板が製造ラインを通じて搬送されてくると、その積層基板に設けられたロットナンバーを検出する。続いて、マーキング装置27は、積層基板の表面の所定位置に光硬化性のマーキングインクを塗布し、ロットナンバーに対応するCAMデータをバッファ27から読み出し、このCAMデータに従ってレーザ光を照射する(マーキングパターンを描く)。すると、マーキングインクのレーザ光が照射された部分が硬化する。その後、現像処理が行われると、レーザ光が照射された部分のみが残り、積層基板にマーキングが施された状態となる。

【0088】

<外形加工装置>

外形加工装置18は、Vカット装置と、ルータとを含んでいる。外形加工装置18のバッファ28は、メモリ43に保持されたVカット用データ及びルータによる個別の切り出し用のCAMデータとこれらに対応するロットナンバーとを蓄積する。CAMデータは、積層基板に対するVカット位置を示すXY座標データと、積層基板に対する切り出し位置を示すXY座標データとを含んでいる。

【0089】

Vカット装置は、製造ラインを通じて積層基板が所定位置に配置されると、積

層基板に設けられたロットナンバーに対応するCAMデータをバッファ28から読み出し、このCAMデータに従って積層基板に切れ目を入れる。これによって、顧客が必要に応じて最終製品をさらに複数の個辺に分けるための切れ目が形成される。

【0090】

また、ルータは、製造ラインを通じて積層基板が所定位置に配置されると、積層基板に設けられたロットナンバーに対応するCAMデータをバッファ28から読み出し、このCAMデータに従って積層基板から単数又は複数の個辺を切り出す。これによって、最終製品の外形を持つ単数又は複数の積層基板の個辺が得られる。

【0091】

〈布線試験装置〉

布線試験装置19のバッファ29は、メモリ43に保持されたフライングプローバS14用のCATデータ及びこれに対応するロットナンバーを蓄積する。CATデータは、布線試験のマスタデータと、オープン／ショートのチェックデータ等を含んでいる。

【0092】

布線試験装置19は、ルータによって切り出された各個辺が製造ラインを通じて搬送されると、その個辺に設けられたロットナンバーを検出し、ロットナンバーに対応するCATデータをバッファ29から読み出し、このCATデータに従って当該個辺に対する布線試験を実行する。

【0093】

〔生産システムの動作〕

次に、上述したプリント配線板の生産システム全体の動作例を例示する。

〈第1の動作例〉

生産管理システムAに製造開始指示が入力されると、生産管理システムAにて図6に示す処理が実行され、注文残量リスト36の内容に応じたパネライズデータ(同種パネライズ、可変異種パネライズ、単独パネライズ)が作成され、各パネライズデータにロットナンバーが割り当てられる。

【0094】

その後、各ロットナンバーがPASシステムBに供給されると、PASシステムBでは、各ロットナンバーに応じたCAMデータ及びCATデータが作成され、メモリ43に蓄積される。

【0095】

その後、PASシステムBが、所定の製造順に従って、或るロットナンバーに対応するCAMデータ及びCATデータを製造装置群Cの各バッファ21～29に蓄積する。

【0096】

これによって、各装置11～19は、或るプリント配線板の製造工程が開始される前に、そのプリント配線板に対応するCAMデータ及びCATデータを保持した状態となる。

【0097】

その後、製造装置群Cの各装置11～19は、製造ラインを通じてロットナンバーが設けられた基板(積層基板、個辺)が搬送されてくると、そのロットナンバーに対応するCAMデータ又はCATデータをバッファから読み出し、読み出したCAMデータ又はCATデータを用いて、各工程を実施する。

【0098】

このとき、バッファに該当するCAMデータ又はCATデータが蓄積されていない場合には、各装置11～19は、PASシステムBに該当するデータの付与を要求する。PASシステムBは、各装置11～19からの要求に応じて、該当するデータを該当するバッファへ供給する。

【0099】

その後、メモリ43及びバッファ21～29に蓄積されたCAMデータ及びCATデータは、そのCATデータ又はCAMデータを用いる工程が終了したとき、或いは、或るロットナンバーに対応する全ての工程が終了したときに消去される。メモリ43やバッファ21～29に保持されたCAMデータ及びCATデータの消去のタイミングは、生産システムの管理者が適宜設定することができる。

【0100】

〈第2の動作例〉

PASシステムBにてロットナンバーに応じたCAM/CATデータがメモリ43に蓄積されるまでは、第1の動作例と同じである。その後、あるロットナンバーに対応するCAMデータを内層回路形成装置11(バッファ21)に供給し、内層回路形成工程S1を実施する。

【0101】

このとき、生産管理システムAは、内層回路形成装置11による内層回路の形成状況を監視し、最初に内層回路が形成された基板が内層検査位置12に製造ラインを通じて到達する前に、当該ロットナンバーに対応する内層検査用のCATデータをバッファ22に蓄積させ、基板が到達した場合には、バッファ22に蓄積されたCATデータを用いて内層検査を実行する。

【0102】

このように、生産管理システムAが、製造装置群Cの各装置11～19による工程を監視し、或る工程を経た材料が次の工程へ到達する前に、次の工程に対応する装置のバッファへ該当するCAMデータ又はCATデータを供給する。

【0103】

このとき、生産管理システムAがPASシステムBに指示を与えることにより、メモリ43から該当するCAMデータ又はCATデータがバッファに供給され、バッファに対応する装置がCAMデータ又はCATデータを保持するようにしても良く、製造装置群Cの加工装置や検査装置が生産管理システムAからの指示に従って、該当するCAMデータ又はCATデータの供給をPASシステムBに要求し、供給を受けるようにしても良い。

【0104】

なお、上述した動作例では、生産管理システムAに製造開始指示が入力された場合に図6の処理が実行されることとしたが、図6の処理の開始タイミングは、生産システムの管理者が適宜設定することができる。

【0105】

〔実施形態の作用〕

本発明の実施形態によると、生産管理システムAが、所定のタイミング(毎日

の製造工程開始時(投入時)で図6に示す処理を実行し、その時点で製造を予定しているプリント配線板を非端数と端数とに分類する。

【0106】

そして、非端数のプリント配線板を同種パネライズし、端数のプリント配線板を、その製造条件(顧客側フィルタ条件及び製造者側フィルタ条件)に応じてグループングし、各グループに属するプリント配線板を製造定尺に異種パネライズ(ペアリング)する。

【0107】

これによって、派生品が出ないようにプリント配線板のパネライズが行われる。このため、派生品の発生による無駄を省くことができる。また、極少品が端数のプリント配線板として取り扱われ、異種パネライズが行われるので、極少品の製造に伴って派生品や材料の無駄が発生することを抑えることができる。

【0108】

〔付記〕

本発明は、以下のプリント配線板の製造システムとして特定できる。
(1-1) 製造予定のプリント配線板の種類とその製造数とを夫々含む複数の製造予定データを記憶する予定データ記憶部と、複数の製造予定データに基づいて、製造予定の複数種類のプリント配線板のうち、1つの製造定尺に異種類のプリント配線板と同時にレイアウトすべき端数のプリント配線板を検出する検出部と、1つの製造定尺に異種類のプリント配線板をレイアウトするための製造条件データを記憶した条件データ記憶部と、製造条件データに従って、検出された端数のプリント配線板を複数のグループに分類する分類部と、各グループについて、1つの製造定尺にレイアウトされる異種類のプリント配線板の組み合わせを決定する決定部とを備えたプリント配線板の製造システム(請求項1)。

(1-2) 前記検出部は、或る種類のプリント配線板の製造数が当該プリント配線板を1つの製造定尺にレイアウト可能な最大数で割り切れない場合に、前記最大数に満たない数、又は余りとなる数に相当する当該プリント配線板を、前記端数のプリント配線板として検出する請求項1記載のプリント配線板の製造システム(請求項2)。

(1-3) 製造条件データは、製造依頼者側条件と製造者側条件とが組み合わせられたデータである請求項1記載のプリント配線板の製造システム(請求項3)。

(1-4) 製造依頼者側条件が、納期である請求項3記載のプリント配線板の製造システム(請求項4)。

(1-5) 製造者側条件が、プリント配線板の層数である請求項3又は4記載のプリント配線板の製造システム(請求項5)。

(1-6) 前記決定部によって決定された組み合わせに応じたCADデータを作成するCADデータ作成部と、前記CADデータ作成部にて作成されたCADデータに対応するCAMデータ又はCATデータを作成するCADデータ変換部とをさらに備えた請求項1記載のプリント配線板の製造システム(請求項6)。

(1-7) 前記CADデータ変換部によって作成されたCAMデータ又はCATデータを用いて、プリント配線板の製造工程を実施する製造装置群をさらに備えた請求項6記載のプリント配線板の製造システム(請求項7)。

【0109】

また、本発明は、以下のプリント配線板の製造方法として特定できる。

(2-1) 製造予定のプリント配線板の種類とその製造数とを夫々含む複数の製造予定データを読み出すステップと、複数の製造予定データに基づいて、製造予定の複数種類のプリント配線板のうち、1つの製造定尺に異種類のプリント配線板と同時にレイアウトすべき端数のプリント配線板を検出するステップと、1つの製造定尺に異種類のプリント配線板をレイアウトするための製造条件データを読み出すステップと、製造条件データに従って、検出された端数のプリント配線板を複数のグループに分類するステップと、各グループについて、1つの製造定尺にレイアウトされる異種類のプリント配線板の組み合わせを決定するステップとを含むプリント配線板の製造方法(請求項8)。

【0110】

さらに、本発明は、以下のコンピュータ読み取り可能な記録媒体として特定することができる。

(3-1) 製造予定のプリント配線板の種類とその製造数とを夫々含む複数の製造予定データを読み出すステップと、複数の製造予定データに基づいて、製造予定

の複数種類のプリント配線板のうち、1つの製造定尺に異種類のプリント配線板と同時にレイアウトすべき端数のプリント配線板を検出するステップと、1つの製造定尺に異種類のプリント配線板をレイアウトするための製造条件データを読み出すステップと、製造条件データに従って、検出された端数のプリント配線板を複数のグループに分類するステップと、各グループについて、1つの製造定尺にレイアウトされる異種類のプリント配線板の組み合わせを決定するステップとをコンピュータに実行させるコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体(請求項9)。

【0111】

【発明の効果】

本発明によるプリント配線板の製造システムによれば、従来に比べて派生品の発生や材料の無駄を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】プリント配線板の製造工程の説明図

【図2】プリント配線板の製造システムの構成図

【図3】生産管理システムの部分構成図

【図4】注文残量リストの例を示す図

【図5】PASシステムの機能ブロック図

【図6】生産管理システムによる処理を示すフローチャート

【図7】端数処理の説明図

【図8】グルーピング処理を示すフローチャート

【図9】ペアリング処理の説明図

【図10】PASシステムによる処理を示すフローチャート

【図11】PASシステムによる配置処理の説明図

【符号の説明】

A 生産管理システム

B PASシステム

C 製造装置群

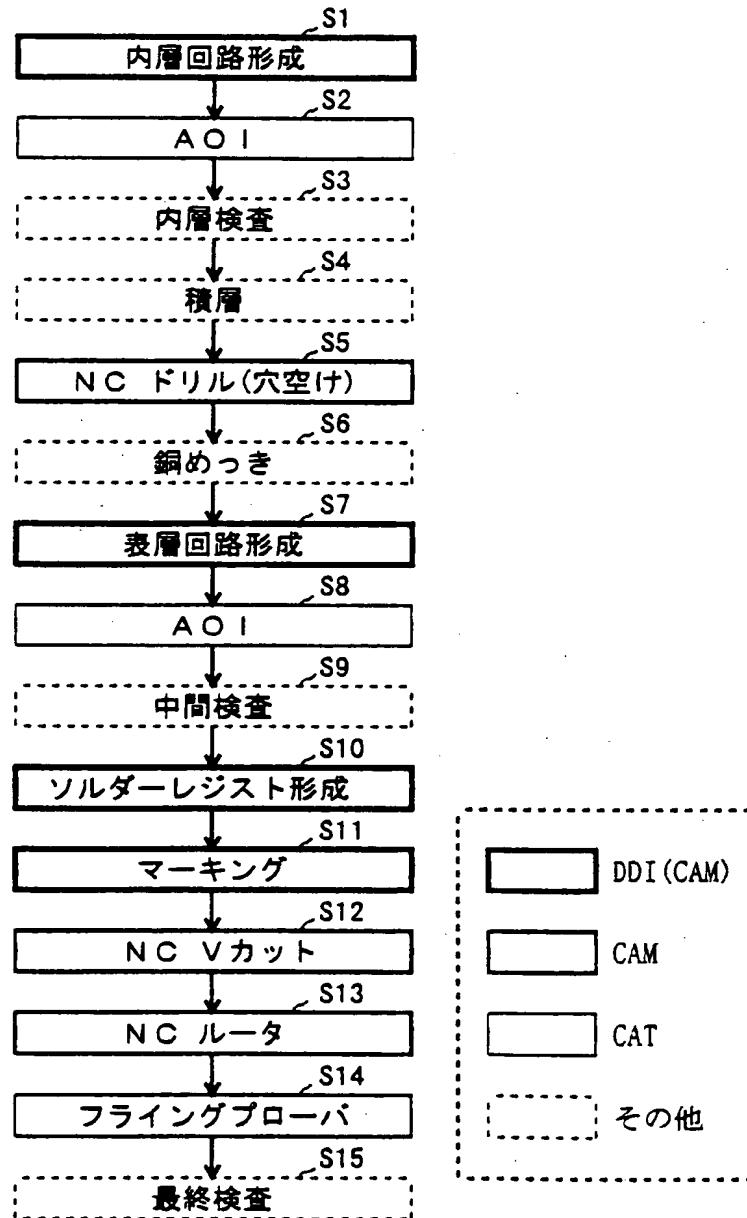
11 内層回路形成装置

- 1 2 内層検査装置
- 1 3 穴空け装置
- 1 4 表層回路形成装置
- 1 5 表層検査装置
- 1 6 S R 形成装置
- 1 7 マーキング装置
- 1 8 外形加工装置
- 1 9 布線試験装置
- 2 1 ~ 2 9 バッファ
- 3 1 C P U (検出部, 分類部, 決定部)
- 3 2 記録媒体
- 3 4 板取図データライブラリ
- 3 5 単体図番データライブラリ
- 3 6 注文残量リスト(予定データ記憶部)
- 3 7 顧客側フィルタ(パネライズ)条件データ(条件データ記憶部)
- 3 8 製造者側フィルタ(パネライズ)条件データ(条件データ記憶部)
- 4 1 配置処理部(C A Dデータ作成部)
- 4 2 データ変換部(C A Dデータ変換部)
- 4 3 メモリ

【書類名】 図面

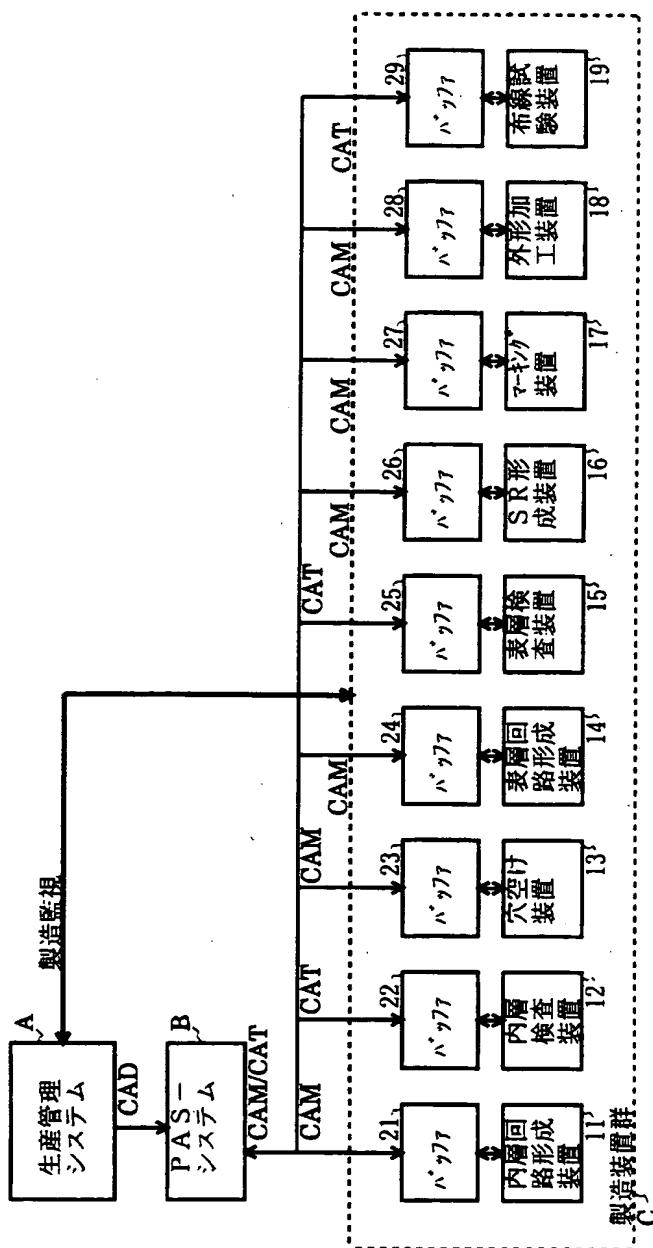
【図1】

多層プリント配線板の製造工程の説明図



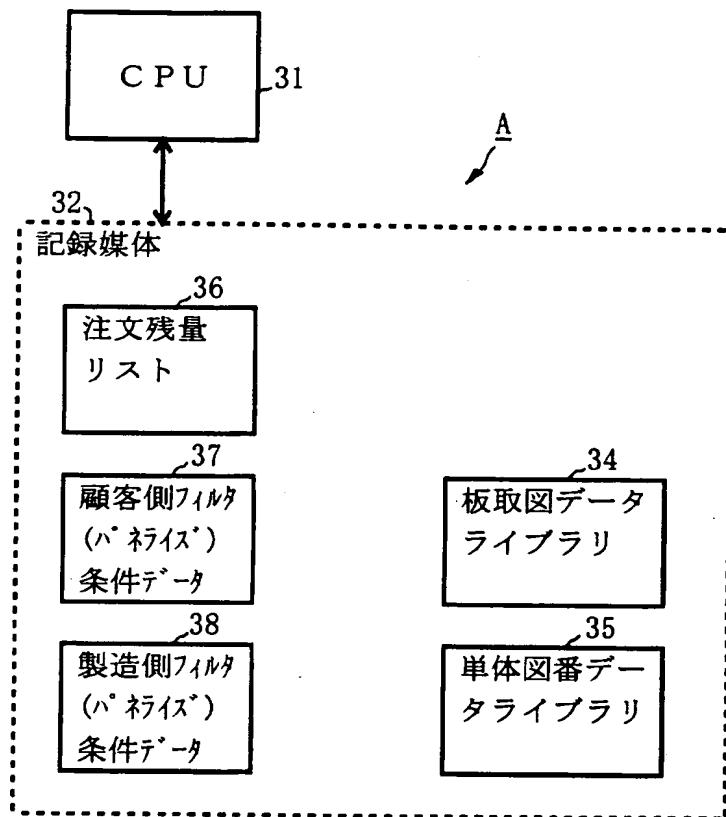
【図2】

プリント配線板の製造システムの構成図



【図3】

生産管理システムの部分構成図



【図4】

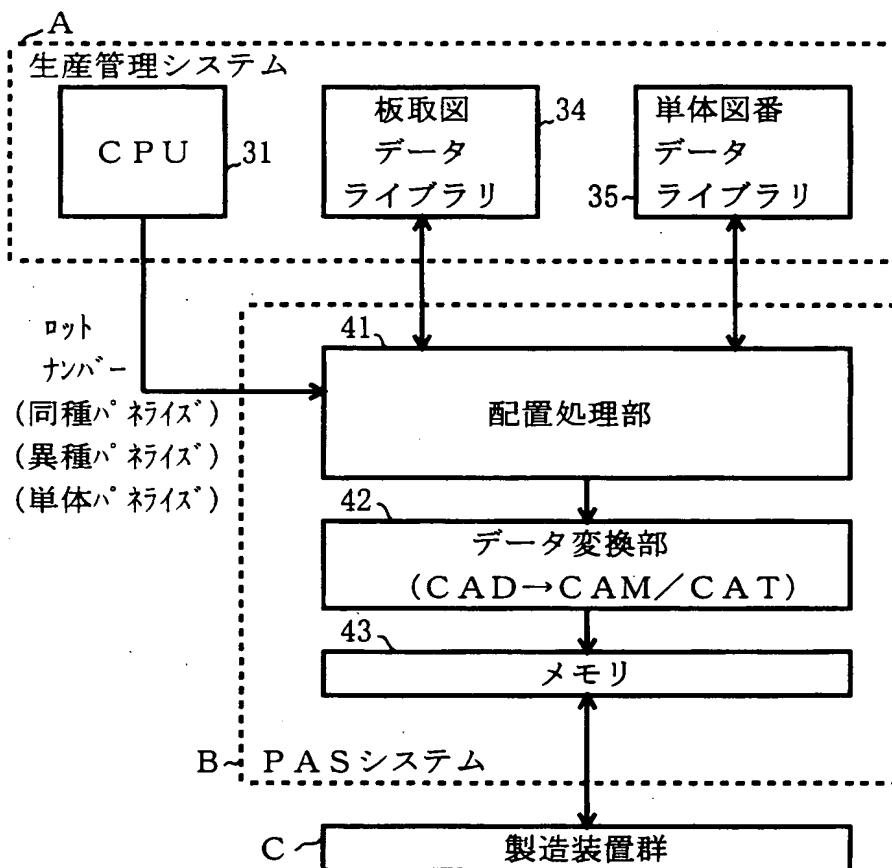
注文残量リストの例を示す図

注文残量リスト 36

No.	図 番	製造 枚数	受注 年月日	納期	備 考
1	E320-1234-T567/01	1	99.09.09	99.10.12	不良再生産
2	E320-1234-T567/01	9	99.10.01	99.10.12	
・	・	・	・	・	
・	・	・	・	・	

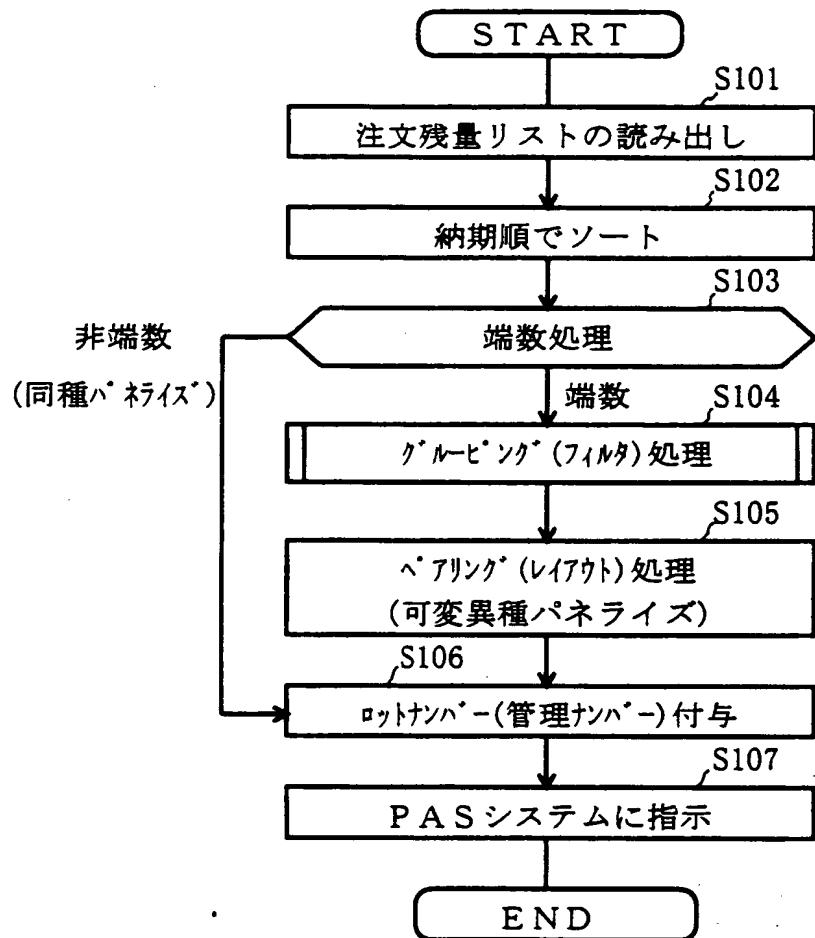
【図5】

PASシステムの機能ブロック図

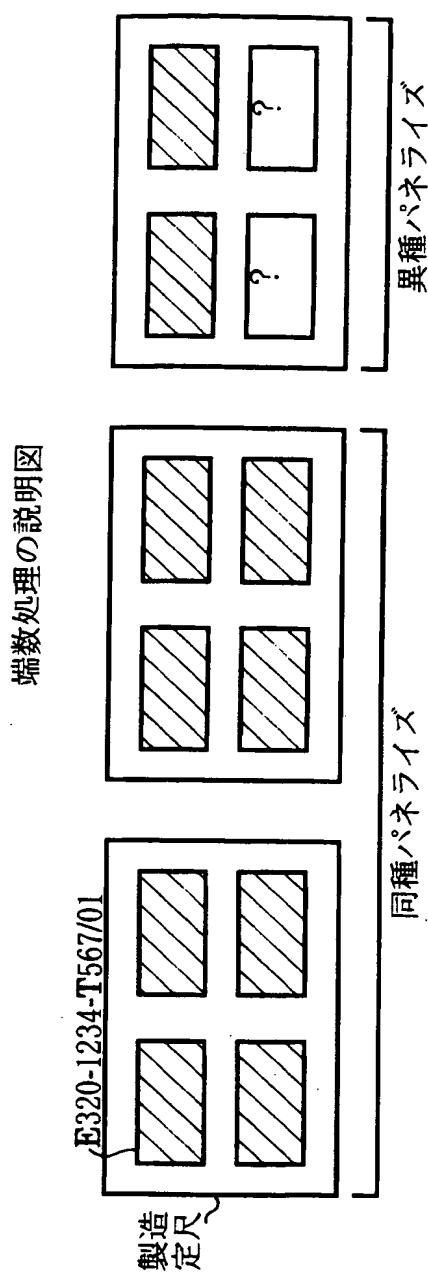


【図6】

生産管理システムによる処理を示すフローチャート

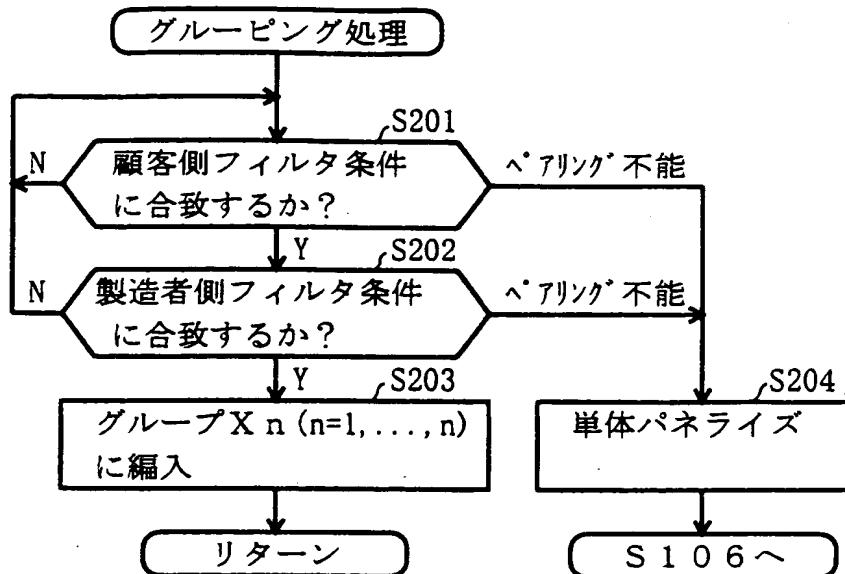


【図7】



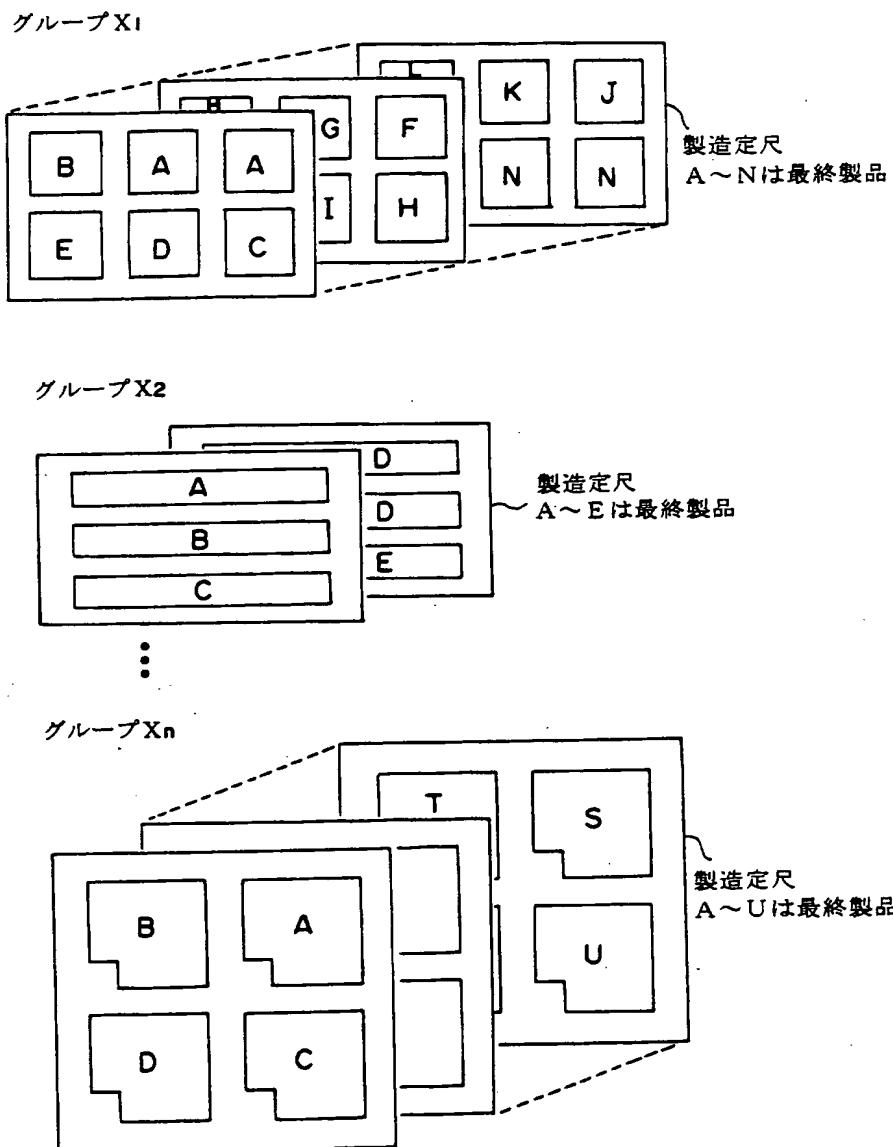
【図8】

グルーピング処理を示すフローチャート



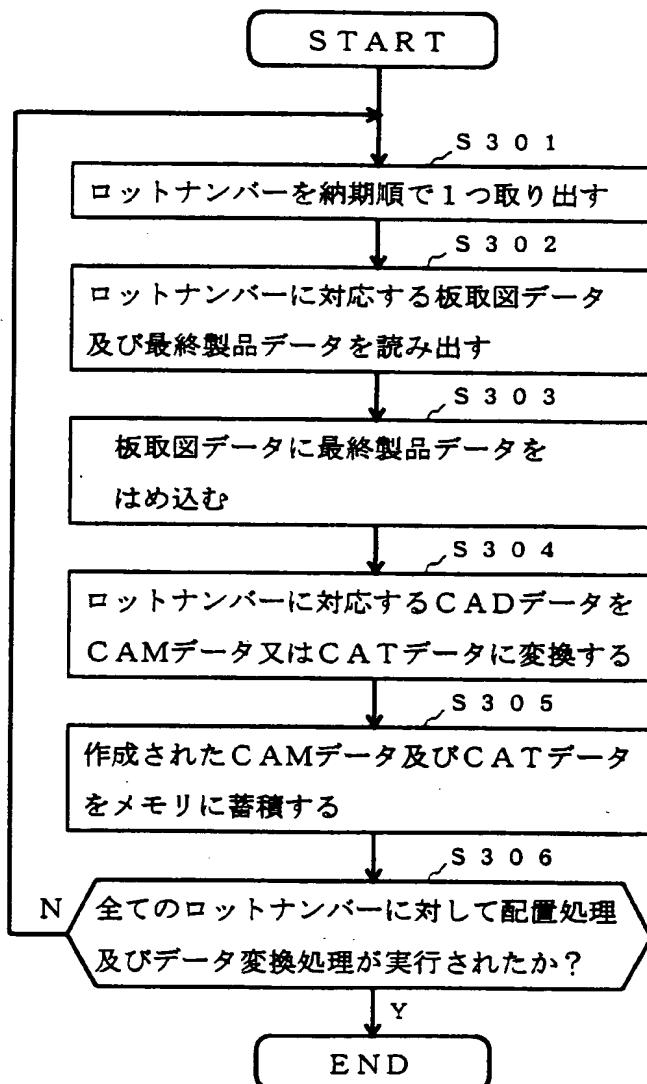
【図9】

ペアリング処理の説明図



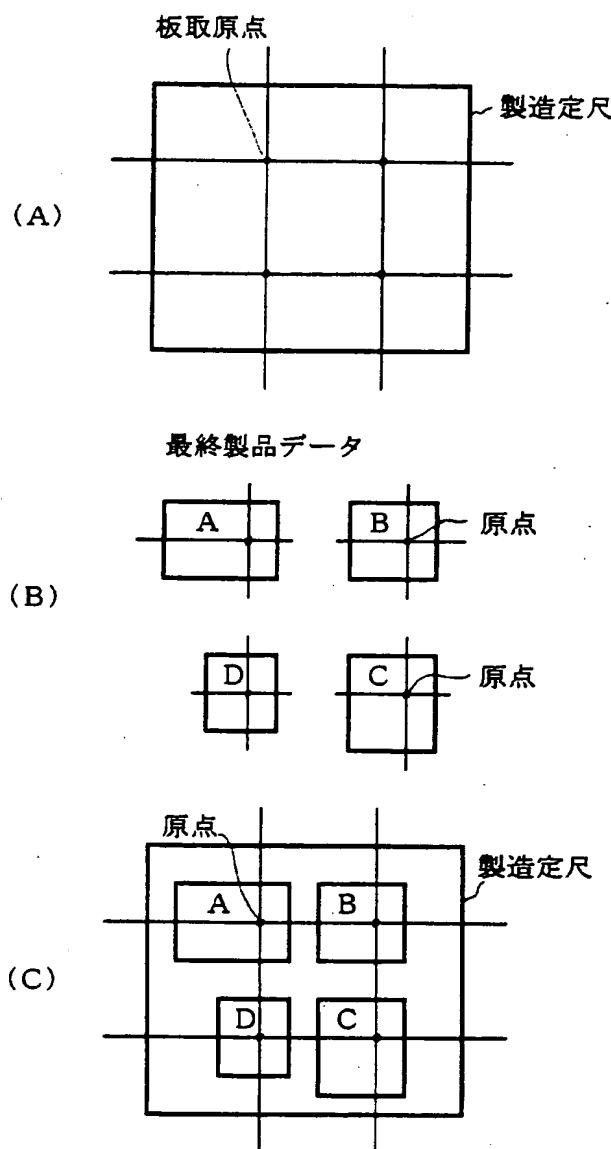
【図10】

PASシステムによる処理を示すフローチャート



【図11】

PASシステムによる配置処理の説明図



【書類名】要約書

【要約】

【課題】派生品の発生や材料の無駄を抑えることができるプリント配線基板の製造システムを提供する。

【解決手段】プリント配線板の製造システムでは、注文残量リストの内容に応じて、製造予定のプリント配線板が非端数と端数とに分類される。そして、非端数に分類されたプリント配線板は、同種パネライズされ、端数に分類されたプリント配線板は、その製造条件に応じてグルーピングされ、各グループについて、製造定尺への異種パネライズ(ペアリング)が行われる。

【選択図】図6

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社